

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-045490

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

H05B 41/29

(21)Application number : 07-209285

(71)Applicant : EYE LIGHTING SYST CORP

(22)Date of filing : 26.07.1995

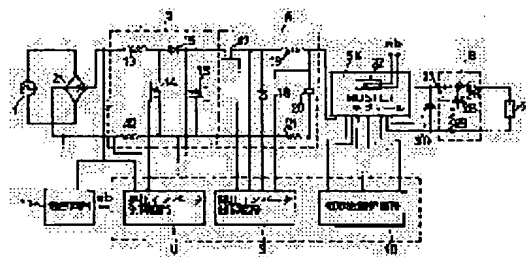
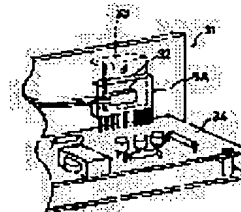
(72)Inventor : KENMOCHI YOSHIO

(54) LIGHTING DEVICE FOR DISCHARGE LAMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the lighting device for a discharge lamp, which prevents a MOSFET consisting of a rectangular wave circuit from being ruptured, and also prevents a discharge lamp at its life end from being lighted for a long time.

SOLUTION: The lighting device for a discharge lamp is provided, which is made up of a rectifying circuit 2 converting commercial electric power into direct current, a booster inverter circuit 3 boosting the output voltage of the aforesaid rectifying circuit 2, a step down inverter circuit 4 making the output of the aforesaid boosting inverter circuit 3 a definite electric power, and of a rectangular wave circuit feeding the output of the aforesaid step down inverter circuit 4 to a discharge lamp as rectangular wave voltage. Four MOSFETs consisting of the aforesaid rectangular wave circuit is formed out of a MOSFET module 5X where the aforesaid four MOSFETs are integrated, concurrently, the MOSFET module 5A is bonded to a metallic case 31, and furthermore, a thermal protector 32 detecting the increment of temperature of the aforesaid MOSFET module 5X, is held onto the surface of the MOSFET module 5X by a presser fitting 33.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-45490

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl.⁴

H 0 5 B 41/29

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 5 B 41/29

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-209285

(22)出願日 平成7年(1995)7月26日

(71)出願人 000126274

株式会社アイ・ライティング・システム
東京都港区芝3丁目12番4号

(72)発明者 劔持 芳生

埼玉県北埼玉郡川里村赤城台212-10 株
式会社アイ・ライティング・システム埼玉
製作所内

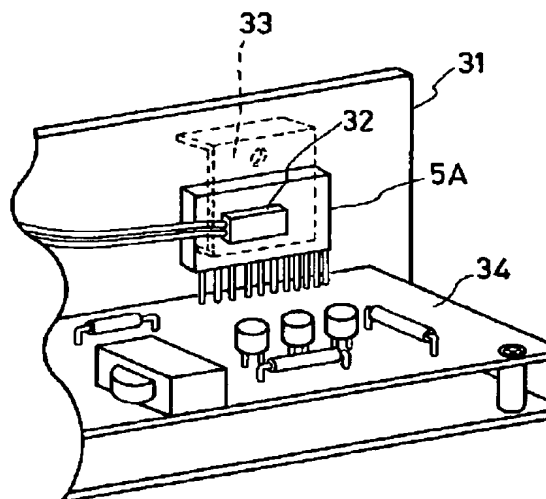
(74)代理人 弁理士 最上 健治

(54)【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57)【要約】

【課題】 矩形波回路を構成するMOSFETの破壊を防止すると共に、寿命末期の放電灯の長期間の点灯を防止できるようにした放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】 商用電力を直流に変換する整流回路2と、該整流回路2の出力電圧を昇圧する昇圧インバータ回路3と、該昇圧インバータ回路3の出力を定電力化する降圧インバータ回路4と、該降圧インバータ回路4の出力を矩形波電圧として放電灯7に供給する矩形波回路5とからなる放電灯点灯装置において、前記矩形波回路5を構成する4つのMOSFETを、一体的にモジュール化したMOSFETモジュール5Xで構成すると共に、該MOSFETモジュール5Xを金属ケース31に接着させ、且つ該MOSFETモジュール5Xの表面に該MOSFETモジュール5Xの温度上昇を検出するサーマルプロテクタ32を、押さえ金具33で保持させる。



5A : MOSFETモジュール
31 : 金属ケース
32 : サーマルプロテクタ
33 : 押さえ金具
34 : プリント基板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 商用電力を直流電力に変換する整流回路と、該整流回路から放電灯へ供給する電力を制御する制御回路と、放電灯への供給電圧を矩形波にするための4個のスイッチング素子を有する矩形波回路とを備えた放電灯点灯装置において、前記矩形波回路を構成する各スイッチング素子をMOSFETで構成すると共に、各MOSFETを1個のパッケージに収納してモジュール化し、且つ該MOSFETモジュールの温度を検出できるようにサーマルプロテクタを配設して、該サーマルプロテクタの動作により点灯装置の動作を停止させるように構成したことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項2】 前記MOSFETモジュールに放熱手段を設け、前記サーマルプロテクタは放電灯の安定動作時における前記MOSFETモジュールの温度上昇によっては動作せず、放電灯の寿命末期におけるランプ電圧低下に基づく過電流による前記MOSFETモジュールの温度上昇によって作動するように構成したことを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、放電灯の寿命末期に生じるランプ電圧の低下に基づく長期間の過電流状態による障害の発生を防止できるようにした放電灯点灯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、メタルハライドランプや高圧ナトリウムランプ等の高輝度放電灯が普及しており、かかる放電灯の点灯装置としては、従来は、漏洩変圧器と主コンデンサとからなる進相型安定器やチョークコイル型安定器などの銅鉄型の安定器を用いて放電灯を点灯させる方法が用いられていたが、最近は、小型軽量化を図るため、高周波インバータを用いた電子点灯方法や矩形波を用いた電子点灯方法が用いられるようになっている。

【0003】図3は、従来の矩形波点灯を行う電子点灯方式の放電灯点灯装置の構成例を示す図である。図3において、1は商用電源、2は商用電源1より供給される交流電力を全波整流する整流回路、3は該整流回路2の出力電圧を昇圧する昇圧インバータ回路で、入力電流検知抵抗12と昇圧コイル13と昇圧用パワーMOSFET14とダイオード15と電解コンデンサ16とで構成されている。4は前記昇圧インバータ回路3の出力を定電力化する降圧インバータ回路で、降圧用パワーMOSFET17とフリーホイールダイオード18と降圧コイル19と平滑コンデンサ20と出力電流検知抵抗21とで構成されている。5は前記降圧インバータ回路4の出力を矩形波電圧として放電灯7に供給するフルブリッジ形低周波インバータからなる矩形波回路で、フルブリッジ形に接続されたパワーMOSFET22～25で構成されている。6は始動時に前記矩形波回路5からの矩形波電圧と共に放電灯7に

印加する高圧パルスを発生する始動回路である。

【0004】8は昇圧インバータ制御回路で、前記昇圧インバータ回路3の入力電圧を検出する入力電圧検出部と、出力電圧を検出する昇圧電圧検出部と、入力電流を検出する入力電流検出部と、前記入力電圧検出部、昇圧電圧検出部及び入力電流検出部からの検出信号を受けて、昇圧インバータ回路3の昇圧用パワーMOSFET14をパルス幅変調(PWM)するための第1のパルス信号を出力する出力部とを備え、昇圧用パワーMOSFET14をパルス幅変調して、降圧インバータ回路4へ印加する昇圧電圧を一定にすると共に、前記昇圧インバータ回路3への入力電流の波形歪みを修正して、入力力率がほぼ100%になるように制御するように構成されている。

【0005】9は降圧インバータ制御回路で、降圧インバータ回路4の出力電圧、電流である放電灯電圧、電流を検出する放電灯電圧検出部及び放電灯電流検出部と、該放電灯電圧検出部と放電灯電流検出部とから得られる各検出信号を受けて、降圧インバータ回路4の降圧用パワーMOSFET17のパルス幅変調(PWM)を行って、次段の矩形波回路5への電力供給を一定にするように制御するための、第2のパルス信号を出力する出力部とを備えている。

【0006】10は矩形波制御回路で、矩形波回路5を構成する各パワーMOSFET22～25を駆動する第3のパルス信号を送出する出力部を備えており、この第3のパルス信号により各パワーMOSFETを交互にON、OFF動作させ、矩形波回路5より矩形波電圧を出力するようになっている。また、始動回路6は直列接続されたチョークコイル26と、該チョークコイル26の一端に接続された充放電コンデンサ27と、前記チョークコイル26の中間タップに接続された双方向性スイッチング素子28と、前記充放電コンデンサ27と双方向性スイッチング素子28の他端に接続された充電抵抗29とで構成されている。なお、30は該始動回路6から発生する高圧パルスのバイパス用コンデンサであり、また11は前記各制御回路8、9、10に制御電圧を供給する制御電源回路である。

【0007】このように構成された放電灯点灯装置においては、商用電源1からの交流電力は整流回路2で整流され、その直流電圧は昇圧インバータ回路3に印加される。そして昇圧インバータ回路3の入力電圧、出力電圧及び入力電流は、昇圧インバータ制御回路8のそれぞれの検出部で検出され、その検出信号が演算され、その結果がPWM用の第1のパルス信号としてパワーMOSFET14のゲートに供給され、昇圧インバータ回路3の出力電圧を定電圧とする。この昇圧インバータ回路3からの直流定電圧は、降圧インバータ回路4に入力される。そして放電灯電圧及び放電灯電流は、降圧インバータ制御回路9の放電灯電圧検出部と放電灯電流検出部で検出され、その検出信号に基づく第2のパルス信号によりバ

ワーマOSFET17が制御されて、降圧インバータ回路4の定電力制御が行われ、該降圧インバータ回路4の出力は、フルブリッジ形低周波インバータからなる矩形波回路5に入力される。そして、矩形波制御回路10からの第3のパルス信号で駆動される矩形波回路5の動作による矩形波電圧と、始動回路6による高圧パルスが、放電灯7に印加されて放電灯7が始動し、始動後は定電力制御された矩形波点灯が行われるようになっている。

【0008】なお、始動回路6の動作を更に詳細に説明すると、次の通りである。すなわち、始動時に矩形波回路5からの矩形波電圧が印加されると、充放電コンデンサ27には充電抵抗29を介して電荷が蓄積される。そして前記コンデンサ27と並列に接続されている双方向性スイッチング素子28のブレイクオーバー電圧に達すると、該スイッチング素子28がターンオンし、チョークコイル26の巻線の一部を介して前記コンデンサ27に蓄積された電荷が放電される。これによりチョークコイル26の一部には前記スイッチング素子28のブレイクオーバー電圧が発生し、その巻数比によりチョークコイル26の両端には高電圧が発生し、始動パルスとして放電灯7に印加される。これにより放電灯7が始動点灯すると、ランプ電圧が低下するので、前記コンデンサ27には前記スイッチング素子28のブレイクオーバー電圧に達しない電圧が印加され、前記スイッチング素子28がターンオンすることとはなくなり、したがって高圧パルスの発生は自動的に停止するようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような電子点灯方式の放電灯点灯装置を用いて放電灯を点灯する場合、放電灯の寿命末期にランプ電圧が低下し、短絡状態に近づくことがある。このような放電灯を前記点灯装置で点灯すると、放電灯の寿命末期には低ランプ電圧となり、その過電流のため最も電流量の大きい矩形波回路5を構成する4個のMOSFETが発熱してしまう。

【0010】すなわち、MOSFETは通常0.5Ω程度のオン抵抗が存在し、例えば150Wの放電灯では安定時にランプ電圧が95V、電流が1.6Aであるので、MOSFET1個の電力損 $W_{1,0.1}$ は、 $W_{1,0.1} = 0.5 [\Omega] \times 1.6^2 [A] = 1.28 [W]$ である。しかしながら、寿命末期では放電灯のランプ電圧は30V程度まで低下し、逆に管電流は2.6Aと上昇してしまい、この時のMOSFETの電力損 $W_{1,0.2}$ は、 $W_{1,0.2} = 0.5 [\Omega] \times 2.6^2 [A] = 3.38 [W]$ となり、正常時の2.64倍になってしまう。

【0011】矩形波回路5を構成する各MOSFET22～25は、通常図4に示すように個別に放熱板を兼ねた金属ケース31に取り付けられているが、これらのMOSFETの放熱が充分でないと、上記のような寿命末期の過電流状態が長時間続くことによって発熱が増加し、最後にはMOSFETが破壊してしまう。特に、各MOSF

ETの特性にばらつきがある場合、特定のものが早期に破壊してしまうおそれがある。また、仮に破壊を防止するために放熱を充分にとろうとすると、寿命末期の異常状態の放電灯を必要以上に点灯し続けることになる。

【0012】本発明は、従来の放電灯点灯装置における上記問題点を解消するためになされたもので、矩形波回路を構成するMOSFETの破壊を防止すると共に寿命末期の放電灯の長期間の点灯を防止できるようにした放電灯点灯装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1記載の発明は、商用電力を直流電力に変換する整流回路と、該整流回路から放電灯へ供給する電力を制御する制御回路と、放電灯への供給電圧を矩形波にするための4個のスイッチング素子を有する矩形波回路とを備えた放電灯点灯装置において、前記矩形波回路を構成する各スイッチング素子をMOSFETで構成すると共に、各MOSFETを1個のパッケージに収納してモジュール化し、且つ該MOSFETモジュールの温度を検出できるようにサーマルプロテクタを配設して、該サーマルプロテクタの動作により点灯装置の動作を停止させるように構成するものである。

【0014】このように構成した放電灯点灯装置においては、矩形波回路を構成する4個のMOSFETを一体的にモジュール化しているため、各MOSFETの特性のばらつきによる温度上昇のばらつきが回避されると共に、各MOSFETの発熱が集中するので温度上昇の検知が容易となり、また発熱エリアが限定されるので、他の電子部品への影響を少なくすることができる。また、サーマルプロテクタをMOSFETモジュールの温度上昇を検出できるように配設し、放電灯の異常状態である低ランプ電圧化を間接的に検知するようにしているので、放電灯点灯装置中最も電流量が大きく破壊されやすい矩形波回路を構成するMOSFETの破壊を確実に防止すると共に、寿命末期における異常状態の放電灯の長期間の点灯を防止することができる。

【0015】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の放電灯点灯装置において、前記MOSFETモジュールに放熱手段を設け、前記サーマルプロテクタは放電灯の安定動作時における前記MOSFETモジュールの温度上昇によっては動作せず、放電灯の寿命末期におけるランプ電圧低下に基づく過電流による前記MOSFETモジュールの温度上昇によって作動するように構成するものである。このように構成することにより、寿命末期のランプ電圧の低下した放電灯の長期間の点灯を防止でき、過電流による矩形波回路を構成するMOSFETモジュールの破壊を防止するように、温度上昇の制御を容易に行うことができる。

【0016】

【発明の実施の形態及び実施例】次に、実施例について

10

20

30

40

50

説明する。図1は、本発明に係る放電灯点灯装置の一実施例を示す回路構成図で、図2はその主要部の配置構成を示す図であり、図3に示した従来例と同一又は対応する部材には同一符号を付して示している。この実施例は、150 Wのメタルハライドランプ（通常動作時のランプ電圧95V、ランプ電流1.6 A）点灯用のもので、図3に示した従来例と異なる点は、矩形波回路を構成する4個のMOSFETとして、1個のパッケージに4個のMOSFETを収納してモジュール化したMOSFETモジュール5Xを用い、該MOSFETモジュール5Xを、図2に示すように、放熱板を兼ねた金属ケース31にペースト状の熱伝導材を介して密着接合し、MOSFETモジュール5Xの接合面とは反対側の表面には、熱応動スイッチなどからなるサーマルプロテクタ32を密着し、金属ケース31に固着した押さえ金具33を用いて、サーマルプロテクタ32を押圧保持するようにしている点である。なお、図2において、34は放電灯点灯装置を構成する他の電子部品等を搭載しているプリント基板である。

【0017】サーマルプロテクタ32の接点は、各制御回路用の電源回路11の出力側に接続されていて、サーマルプロテクタ32の作動時には、各制御回路への電源回路の接続を遮断するようになっている。またMOSFETモジュール5Xの金属ケース31による放熱は、ランプ始動時の数分間のMOSFETモジュール5Xの発熱ではサーマルプロテクタ32が動作せず、放電灯の寿命末期においてランプ電圧が、例えば30V以下となりランプ電流が2.6 Aになって、この状態が持続するとMOSFETモジュール5Xの発熱によりサーマルプロテクタ32が動作するような特性をもつように設定されている。

【0018】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。通常の放電灯の始動時には、2.8 Aの始動電流がMOSFETモジュール5Xに流れるが、数分の間に1.6 Aまで低下し安定してしまうので、MOSFETモジュール5Xはサーマルプロテクタ32が作動する温度には達せず、サーマルプロテクタ32は動作せず通常の点灯動作が持続される。放電灯が寿命末期となりランプ電圧が、例えば30V以下となってランプ電流が2.6 Aになり、この状態が継続すると、サーマルプロテクタ32が動作する温度以上にMOSFETモジュール5Xが発熱し、サーマルプロテクタ32が動作して、放電灯点灯装置の動作機能が停止し、MOSFETモジュール5Xの破壊が防止される。

【0019】上記実施例においては、サーマルプロテクタの接点を制御用電源回路11の出力側に接続するように示したが、商用電源1をリレー等を用いて間接的に遮断するように接続してもよい。また、サーマルプロテクタとして復帰形のものをを用いることにより、放電灯の点滅を繰り返させ、放電灯が寿命末期で低ランプ電圧化していることを、使用者側に知らせることが可能

となる。

【0020】また、上記実施例においては、MOSFETモジュールの放熱部材として単なる平板状の金属ケースを用いたものを示したが、多数の放熱フィンを設けた放熱板を用いることもできる。また、サーマルプロテクタはMOSFETモジュールに密着させて配置したものを示したが、サーマルプロテクタはMOSFETモジュールの温度上昇を検出できるように配置すればよく、例えばMOSFETモジュールに接触せず、近接させて配置してもよい。

【0021】

【発明の効果】以上実施例に基づいて説明したように、請求項1記載の発明によれば、矩形波回路を構成する4個のMOSFETを一体的にモジュール化しているため、各MOSFETの温度上昇のばらつきが回避されると共に、各MOSFETの発熱が集中するので温度上昇の検知が容易となる。またサーマルプロテクタをMOSFETモジュールの温度上昇を検出できるように配置しているため、放電灯の寿命末期における低ランプ電圧化を間接的に検知し、点灯装置を安全に停止させることができ、MOSFETの破壊等を防止し点灯装置の信頼性を向上させることができる。また、請求項2記載の発明によれば、矩形波回路を構成するMOSFETモジュールの温度上昇の制御を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る放電灯点灯装置の一実施例を示す回路構成図である。

【図2】図1に示した実施例の主要部の構成を示す図である。

【図3】従来の放電灯点灯装置の構成例を示す回路構成図である。

【図4】図3に示した従来例における矩形波回路を構成するMOSFETの配置態様を示す図である。

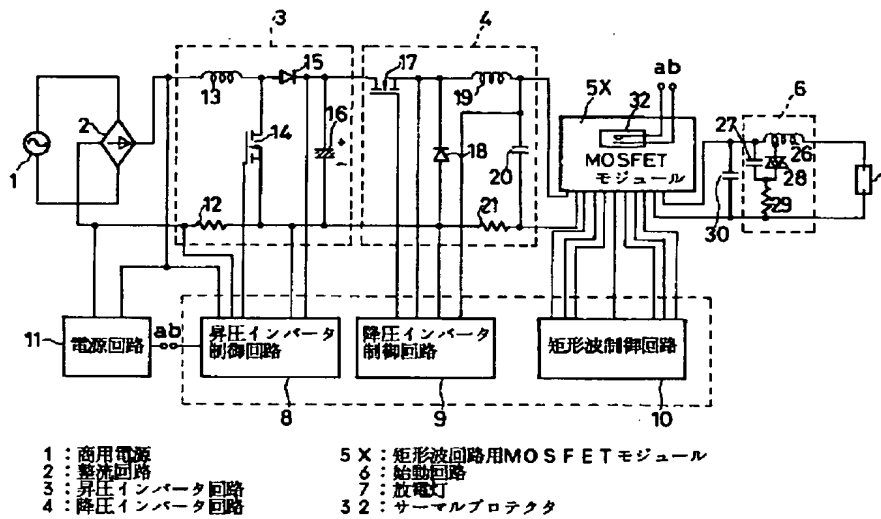
【符号の説明】

- 1 商用電源
- 2 整流回路
- 3 昇圧インバータ回路
- 4 降圧インバータ回路
- 5 矩形波回路
- 5X MOSFETモジュール
- 6 始動回路
- 7 放電灯
- 8 昇圧インバータ制御回路
- 9 降圧インバータ制御回路
- 10 矩形波制御回路
- 11 制御電源回路
- 12 入力電流検知抵抗
- 13 昇圧コイル
- 14 昇圧用パワーMOSFET
- 15 ダイオード

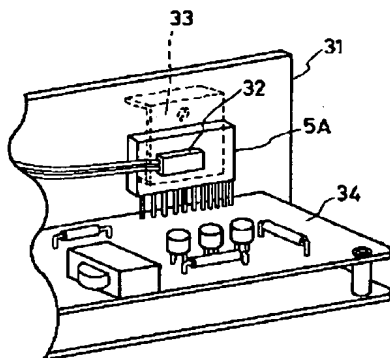
- 16 電解コンデンサ
 17 降圧用パワーMOSFET
 18 フリーホイールダイオード
 19 降圧コイル
 20 平滑コンデンサ
 21 出力電流検知抵抗
 22~25 パワーMOSFET
 26 チョークコイル

- * 27 充放電コンデンサ
 28 双方向性スイッチング素子
 29 充電抵抗
 30 バイパス用コンデンサ
 31 金属ケース
 32 サーマルプロテクタ
 33 押さえ金具
 * 34 プリント基板

【図1】

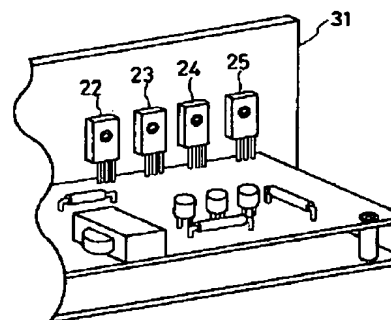


【図2】



- 5A : MOSFETモジュール
 31 : 金属ケース
 32 : サーマルプロテクタ
 33 : 押さえ金具
 34 : プリント基板

【図4】



【図3】

